

PAT-NO: JP02001358488A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001358488 A
TITLE: COOLER FOR FACILITY
PUBN-DATE: December 26, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SUZUKI, YUKINORI	N/A
OKAMOTO, YOSHIYUKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
DENSO CORP	N/A

APPL-NO: JP2000181143

APPL-DATE: June 16, 2000

INT-CL (IPC): H05K007/20, F28D015/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the cooling capacity by raising the heat conductivity.

SOLUTION: A cooler for a facility is for cooling a wireless device 2 used in a base station 1 for a portable telephone or the like, and it possesses a heat conducting means which is composed of an endothermic panel 11 for absorbing the heat of electronic component 4 integrated into the wireless device 2 and a heat pipe 12 for carrying the heat absorbed by this endothermic panel 11 into the indoor unit 5 of a boiling cooler. For the heat pipe 12, its one end is embedded in the endothermic panel 11, and the other end contacts with a heat receiving plate 5d, and inserted into a round hole opening in the

heat
receiving plate 5d of the indoor unit 5. But, the heat pipe 12 and
the heat
receiving plate 5d are assembled so that both can be separated. As a
result,
the heat generated from the electronic component 4 is conducted
directly to the
endothermic panel 11 from the electronic component 4 without being
propagated
to air, and further it is conducted to the indoor unit 5 through the
heat pipe
12 from the endothermic panel 11, so the heat conductivity until
conduction to
the indoor unit 5 of the heat generated by the electronic component 4
rises.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-358488
(P2001-358488A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード^{*}(参考)

H 0 5 K 7/20

H 0 5 K 7/20

Q 5 E 3 2 2

F 2 8 D 15/02

F 2 8 D 15/02

R
K

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-181143(P2000-181143)

(22) 出願日 平成12年6月16日 (2000. 6. 16)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 鈴木 幸憲

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 岡本 義之

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74) 代理人 100080045

弁理士 石黒 健二

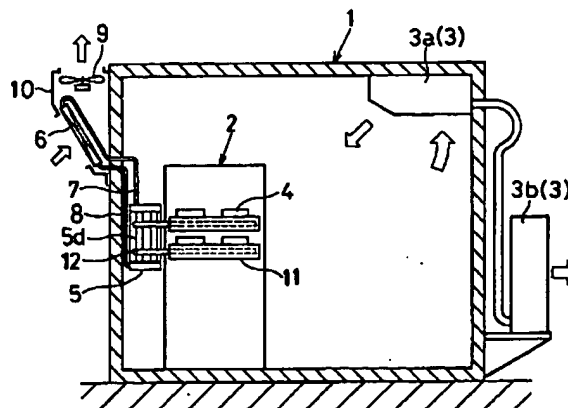
Fターム(参考) 5E322 AA11 AB11 BB03 CA02 DB02
DB06 DB10 EA11 FA01

(54) 【発明の名称】 設備用冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 伝熱効率を高めて冷却性能の向上を図ること。

【解決手段】 設備用冷却装置は、携帯電話等の基地局1に使用される無線装置2を冷却するもので、無線装置2に組み込まれた電子部品4の熱を吸収する吸熱盤11と、この吸熱盤11に吸収された熱を沸騰冷却装置の室内器5へ輸送するヒートパイプ12とで構成される伝熱手段を具備している。ヒートパイプ12は、一端側が吸熱盤11の内部に埋め込まれ、他端側が室内器5の受熱板5dに開口する丸孔に挿通されて、受熱板5dと接触している。但し、ヒートパイプ12と受熱板5dは、両者が分離可能に組付けられている。これにより、電子部品4から発生する熱を空気に伝搬することなく、電子部品4から直接吸熱盤11に伝達され、更に吸熱盤11からヒートパイプ12を介して室内器5に伝達されるため、電子部品4の発熱が室内器5へ伝達されるまでの伝熱効率が向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】密閉空間を形成する筐体の内部に収容された発熱機器を冷却する設備用冷却装置であって、前記筐体の内部に設置される室内器と前記筐体の外部に設置される室外器とを具備し、前記室内器と室外器とを冷媒が循環できる循環通路を構成し、前記室内器で受熱して沸騰した冷媒が前記室外器で放熱して凝縮する沸騰冷却装置と、前記発熱機器の内部に組み込まれる発熱体と前記室内器とを熱的に接続して、前記発熱体の熱を前記室内器へ伝達する伝熱手段とを備えていることを特徴とする設備用冷却装置。

【請求項2】請求項1に記載した設備用冷却装置において、前記伝熱手段は、前記発熱体の熱を前記室内器へ輸送するヒートパイプを有し、このヒートパイプと前記室内器とが分離可能に組付けられていることを特徴とする設備用冷却装置。

【請求項3】請求項1に記載した設備用冷却装置において、前記伝熱手段は、前記発熱体と接触して前記発熱体の熱を吸収する吸熱盤と、この吸熱盤に吸収された熱を前記室内器へ輸送するヒートパイプとで構成され、このヒートパイプが前記室内器または前記吸熱盤に対し分離可能に組付けられていることを特徴とする設備用冷却装置。

【請求項4】密閉空間を形成する筐体の内部に収容された発熱機器を冷却する設備用冷却装置であって、前記筐体の外部に設置される放熱器と、前記発熱機器の内部に組み込まれる発熱体と前記放熱器とを熱的に接続して、前記発熱体の熱を前記放熱器へ伝達する伝熱手段とを備えていることを特徴とする設備用冷却装置。

【請求項5】請求項4に記載した設備用冷却装置において、前記伝熱手段は、前記発熱体の熱を前記放熱器へ輸送するヒートパイプを有し、このヒートパイプと前記放熱器とが分離可能に組付けられていることを特徴とする設備用冷却装置。

【請求項6】請求項4に記載した設備用冷却装置において、前記伝熱手段は、前記発熱体と接触して前記発熱体の熱を吸収する吸熱盤と、この吸熱盤に吸収された熱を前記放熱器へ輸送するヒートパイプとで構成され、このヒートパイプが前記放熱器または前記吸熱盤に対し分離可能に組付けられていることを特徴とする設備用冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、密閉空間を形成する筐体の内部に収容された発熱機器を冷却するための設備用冷却装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、携帯電話基地局やデジタル放送基地局等では、発熱量の多い無線装置や制御装置等を具備しているが、これらの装置は水分や埃等を嫌うため、密閉化された基地局の内部に収容されている。このような基地局内部の冷却には、店舗用等で使用されているセバレートタイプの業務用エアコンが用いられているが、近年、携帯電話の普及等により無線装置の出力が年々増大し、それに伴って発熱量も増大しているため、通常の業務用エアコンのみでは十分な冷却が困難となっている。そこで、図8に示すように、基地局100の内部と基地局100の外部とで空気同士を熱交換する熱交換装置110（沸騰冷却装置）を業務用エアコン120と併用して基地局100の内部に設置された無線装置130を冷却する方法が提案されている（例えば特開平11-83354号公報、特開平11-135972号公報参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の熱交換装置110を業務用エアコン120と併用した冷却方法では、無線装置130に組み込まれている電子部品140からの発熱を一度空気に伝搬するため、熱の伝導率が悪くなる。このため、例えば基地局100の内部をエアコンで25℃にコントロールしておくと、熱交換装置110によって排熱される空気の温度はせいぜい35～40℃程度であり、冬季外気温が10℃以下であれば、熱交換装置110によって2.5kW以上の放熱が可能であるが、夏季外気温が35℃以上になると、熱交換装置110では放熱できないという問題があった。本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、伝熱効率を高めることで、冷却性能の向上を図った設備用冷却装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】（請求項1の手段）密閉空間を形成する筐体の内部に収容された発熱機器を冷却する設備用冷却装置であって、筐体の内部に設置される室内器と筐体の外部に設置される室外器とを具備し、室内器と室外器とを冷媒が循環できる循環通路を構成し、室内器で受熱して沸騰した冷媒が室外器で放熱して凝縮する沸騰冷却装置と、発熱機器の内部に組み込まれる発熱体と室内器とを熱的に接続して、発熱体の熱を室内器へ伝達する伝熱手段とを備えている。

【0005】この構成によれば、伝熱手段により発熱体から受けた熱を空気に伝搬することなく室内器に伝達できるので、上述した従来装置と比較して伝熱効率が向上するため、発熱体から室内器に伝達される温度を高くできる。その結果、外気温の高い夏季でも室内器と室外器との温度差を充分に取ることができ、両者間での熱交換が可能となる。

【0006】（請求項2の手段）請求項1に記載した設

備用冷却装置において、伝熱手段は、前記発熱体の熱を室内器へ輸送するヒートパイプを有し、このヒートパイプと室内器とが分離可能に組付けられている。この場合、設備用冷却装置を設置する際に、ヒートパイプを予め室内器に組付けておく必要がなく、筐体が設置される現場での組付け作業が可能となる。また、ヒートパイプと室内器とを分離できるので、メンテナンス性が向上する。

【0007】(請求項3の手段) 請求項1に記載した設備用冷却装置において、伝熱手段は、発熱体と接触して発熱体の熱を吸収する吸熱盤と、この吸熱盤に吸収された熱を室内器へ輸送するヒートパイプとで構成され、このヒートパイプが室内器または吸熱盤に対し分離可能に組付けられている。この場合、設備用冷却装置を設置する際に、ヒートパイプを予め室内器または吸熱盤に組付けておく必要がなく、筐体が設置される現場での組付け作業が可能となる。また、ヒートパイプと室内器または吸熱盤とを分離できるので、メンテナンス性が向上する。

【0008】(請求項4の手段) 密閉空間を形成する筐体の内部に収容された発熱機器を冷却する設備用冷却装置であって、筐体の外部に設置される放熱器と、発熱機器の内部に組み込まれる発熱体と放熱器とを熱的に接続して、発熱体の熱を放熱器へ伝達する伝熱手段とを備えている。この構成によれば、伝熱手段により発熱体から受けた熱を空気に伝搬することなく放熱器に伝達できるので、上述した従来装置と比較して伝熱効率が向上するため、発熱体から放熱器に伝達される温度を高くできる。その結果、外気温の高い夏季でも放熱器と外気温との温度差を充分に取ることができ、外気への放熱が可能となる。

【0009】(請求項5の手段) 請求項4に記載した設備用冷却装置において、伝熱手段は、発熱体の熱を放熱器へ輸送するヒートパイプを有し、このヒートパイプと放熱器とが分離可能に組付けられている。この場合、設備用冷却装置を設置する際に、ヒートパイプを予め放熱器に組付けておく必要がなく、筐体が設置される現場での組付け作業が可能となる。また、ヒートパイプと放熱器とを分離できるので、メンテナンス性が向上する。

【0010】(請求項6の手段) 請求項4に記載した設備用冷却装置において、伝熱手段は、発熱体と接触して発熱体の熱を吸収する吸熱盤と、この吸熱盤に吸収された熱を放熱器へ輸送するヒートパイプとで構成され、このヒートパイプが放熱器または吸熱盤に対し分離可能に組付けられている。この場合、設備用冷却装置を設置する際に、ヒートパイプを予め放熱器または吸熱盤に組付けておく必要がなく、筐体が設置される現場での組付け作業が可能となる。また、ヒートパイプと放熱器または吸熱盤とを分離できるので、メンテナンス性が向上する。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

(第1実施例) 図1は設備用冷却装置の使用形態を示す模式図である。本実施例の設備用冷却装置は、例えば携帯電話等の基地局1に使用される無線装置2(本発明の発熱機器)を冷却するもので、図1に示すように、エアコン3と熱交換装置(下述する)とで構成される。なお、基地局1は、無線装置2に使用される電子部品4(本発明の発熱体)が水分や埃等を嫌うため、換気口等の開口部を有していない密閉化された空間を形成している。

【0012】エアコン3は、室内機3aと室外機3bとを分離したセパレート型で、例えば店舗等で使用される業務用エアコンを利用している。このエアコン3は、基地局1の内部温度を略一定温度(例えば25℃)にコントロールしている。熱交換装置は、以下に詳述する沸騰冷却装置と伝熱手段とで構成される。

a) 沸騰冷却装置は、図1に示すように、基地局1の内部に設置される室内器5、基地局1の外部に設置される室外器6、室内器5と室外器6とを連結する2本の連結管7、8等より構成され、装置内部に所定量の冷媒(例えばR134a)が封入されている。

【0013】室内器5は、図2に示すように、一組のタンク(上部タンク5aと下部タンク5b)と、両タンク間に並設される複数本の冷媒チューブ5cと、冷媒チューブ5cの表面にろう付け等で接合される受熱板5dより構成される。この受熱板5dは、例えばアルミニウム等の薄い金属板が使用され、並設される冷媒チューブ5c同士の間隔に略一定の間隔をおいて複数枚配置されている。また、各受熱板5dには、後述するヒートパイプ12を挿通するための丸孔5eが複数箇所に開口している。

【0014】室外器6は、室内器5と略同様の構造(説明は省略する)を有し、室外ファン9と共に室外ケース10に収容されて室外ユニットを構成している。なお、この室外器6は、図1に示すように、室内器5より上方に設置される。2本の連結管7、8は、室内器5で沸騰気化した蒸気冷媒を室外器6へ導く蒸気管7と、室外器6で凝縮液化した液冷媒を室内器5へ戻す液戻し管8とで構成される。

【0015】b) 伝熱手段は、高発熱素子である電子部品4の熱を吸収する吸熱盤11と、この吸熱盤11に吸収された熱を沸騰冷却装置の室内器5へ輸送するヒートパイプ12とで構成される(図3参照)。なお、図3

(b)は、ヒートパイプ12の断面形状を示すが、その内部構造は図3(b)に限定されるものではなく、あくまでも一例である。吸熱盤11は、熱伝導率の高い例えばアルミニウム製で、自身の一表面が電子部品4と接触して配置される。

【0016】ヒートパイプ12は、棒状に設けられ、受熱部である一端側が吸熱盤11の内部に埋め込まれ、放熱部である他端側が室内器5の受熱板5dに開口する丸孔5eに挿通されて、受熱板5dと接触している。但し、ヒートパイプ12と受熱板5dは、受熱板5dの丸孔5eにヒートパイプ12の放熱部を挿入した後、溶接やろう付け等で接合されることはなく、両者が分離可能に組付けられている。なお、ヒートパイプ12を受熱板5dの丸孔5eに挿入した後、螺子止め等により両者を着脱可能に結合することは可能である。

【0017】このヒートパイプ12は、密閉容器の内部に作動液（例えば水）が封入され、この作動液が受熱部で吸熱盤11からの熱伝達により蒸発し、室内器5の受熱板5dに接触する放熱部で放熱する。放熱して凝縮した作動液は、密閉容器の内部に設けられるウィック（多孔性材料）の中を毛細管現象により移動して受熱部へ戻り、再び吸熱盤11から受熱して蒸発し、同じサイクルを繰り返す。これにより、受熱部から放熱部へ継続的に熱輸送が行われる。

【0018】次に、設備用冷却装置の作動を説明する。無線装置2の稼働により電子部品4が発熱すると、吸熱盤11に吸収された熱がヒートパイプ12の受熱部から放熱部へ輸送され、放熱部から沸騰冷却装置の室内器5へ熱伝達される。室内器5では、ヒートパイプ12の放熱部と接触する受熱板5dを介して冷媒チューブ5c内の液冷媒に熱伝達され、液冷媒が気化潜熱を奪って沸騰し、冷媒蒸気となって冷媒チューブ5cから上部タンク5aへ流れ込み、更に上部タンク5aから蒸気管7を通して室外器6へ流入する。

【0019】室外器6では、室内器5で蒸発した冷媒蒸気が室外器6の上部タンクへ流れ込み、上部タンクから冷媒チューブ内を下部タンクへ向かって流れる際に、凝縮潜熱を放出して凝縮液化する。液化した冷媒は、冷媒チューブ内から下部タンクへ滴下し、下部タンクから液戻し管8を通して室内器5の下部タンク5bへ還流する。冷媒の凝縮潜熱は、室外ファン9の送風を受けて、室外器6の放熱フィンより外気に放出される。

【0020】（第1実施例の効果）本実施例の設備用冷却装置によれば、電子部品4から発生する熱を空気に伝搬することなく、電子部品4から直接吸熱盤11に伝達され、更に吸熱盤11からヒートパイプ12を介して室内器5に伝達される。このため、図8に示した様な従来装置と比較して、電子部品4の発熱が室内器5へ伝達されるまでの伝熱効率が向上するため、室内器5に伝達される温度を高くできる（50～60℃程度）。これにより、外気温度が35℃を超える真夏日でも室内器5と室外器6との温度差を充分に取ることができる。例えば、室内器5の温度が50～60℃程度であれば、外気温度が35℃の場合でも約1.5kWの熱を室外器6より外気に放出することが可能である。

【0021】また、本実施例では、ヒートパイプ12を室内器5に対し分離可能に組付けているので、沸騰冷却装置を設置する際に、ヒートパイプ12を予め室内器5に組付けておく必要がなく、基地局1が設置される現場での組付け作業が可能となる。また、基地局1の設置が完了した後でも、ヒートパイプ12と室内器5とを容易に分離できるので、無線装置2のメンテナンス性が向上する。更に、伝熱手段として使用するヒートパイプ12は、銅やアルミ等に比較して熱伝導性が極めて高く、温度降下が殆ど無いので、室内器5と無線装置2との間隔（つまりヒートパイプ12の長さ）を自由に設計することが可能である。

【0022】（第2実施例）図4はヒートパイプ12と室内器5との組付け構造を示す断面図である。本実施例は、第1実施例に示した受熱板5dを用いることなく、ヒートパイプ12の放熱部と室内器5とを熱的に結合した一例である。室内器5は、例えば図4に示すように、全体が液冷媒を貯留する冷媒槽として設けられ、その冷媒槽の一側面に冷媒槽の中側へ窪む筒状の凹部5fが複数箇所設けられている。ヒートパイプ12は、放熱部が室内器5（冷媒槽）に設けられた凹部5fに挿入されて、冷媒槽と熱的に結合されている。但し、ヒートパイプ12と室内器5は分離可能に組付けられている。

【0023】この構成によれば、第1実施例の受熱板5dを介することなく、ヒートパイプ12の放熱部から直接冷媒槽に熱伝達できるので、より伝熱効率を向上できる。また、第1実施例と同様に、ヒートパイプ12を室内器5（冷媒槽）に対し分離可能に組付けているので、基地局1が設置される現場での組付け作業が可能となり、且つ無線装置2のメンテナンス性が向上する。なお、第1実施例及び第2実施例では、ヒートパイプ12と室内器5とを分離可能に組付ける構成を示しているが、ヒートパイプ12と吸熱盤11とを分離可能としても良い。また、ヒートパイプ12の形状は、図3（b）に示す様な断面円筒形状である必要はなく、例えば図5に示す様な偏平形状として、受熱板5dまたは室内器5（冷媒槽）との接触面積を増大しても良い。

【0024】（第3実施例）図6は設備用冷却装置の分解斜視図で、図7は設備用冷却装置の取付け構造を示す断面図である。本実施例の設備用冷却装置は、図7に示すように、基地局1の外部に設置される放熱器13と、電子部品4の熱を吸収する吸熱盤11と、この吸熱盤11に吸収された熱を放熱器13へ輸送するヒートパイプ12とで構成される。放熱器13は、例えば図6に示すように、複数の放熱フィン13aを具備し、その一端側に平坦面13bが形成され、その平坦面13bに開口する丸孔13cが各放熱フィン13aの内部まで穿設されている。

【0025】吸熱盤11とヒートパイプ12は、第1実施例と同様にヒートパイプ12の受熱部が吸熱盤11の

内部に埋め込まれた状態で結合され、図7に示すように、ヒートパイプ12の放熱部が基地局1の外部に取り出されて放熱器13の丸孔13cに着脱可能に挿入され、吸熱盤11が放熱器13にビス14により固定されている。この構成によれば、電子部品4から発生する熱を空気に伝搬することなく、吸熱盤11とヒートパイプ12を介して放熱器13に伝達できるので、電子部品4から発生する熱を空気に伝搬する従来装置と比較して、電子部品4から放熱器13に伝達される温度を高くできる。これにより、外気温度が35℃を超える真夏日でも放熱器13と外気温度との温度差を充分に取ることができ、外気への放熱が可能となる。

【0026】また、ヒートパイプ12及び吸熱盤11を放熱器13に対し分離可能に組付けているので、ヒートパイプ12及び吸熱盤11を予め放熱器13に組付けておく必要がなく、基地局1が設置される現場での組付け作業が可能となる。また、基地局1の設置が完了した後も、ヒートパイプ12及び吸熱盤11と放熱器13とを容易に分離できるので、無線装置2のメンテナンス性が向上する。更に、第1実施例と同様に、ヒートパイプ12を使用することで、放熱器13と無線装置2との間隔（つまりヒートパイプ12の長さ）を自由に設計することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】設備用冷却装置の使用形態を示す模式図である（第1実施例）。

【図2】室内器の断面図である。

【図3】伝熱手段の側面図（a）とヒートパイプの断面図（b）である。

【図4】室内器と伝熱手段との組付け構造を示す断面図である（第2実施例）。

【図5】伝熱手段の変形例を示す斜視図である。

【図6】設備用冷却装置の分解斜視図である（第3実施例）。

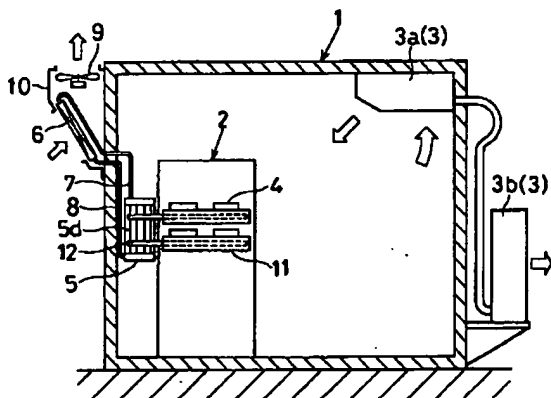
【図7】設備用冷却装置の取付け構造を示す断面図である（第3実施例）。

【図8】従来の設備用冷却装置の使用形態を示す模式図である。

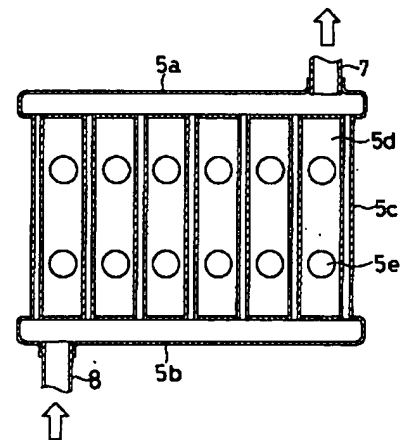
【符号の説明】

- 1 基地局（筐体）
- 2 無線装置（発熱機器）
- 5 室内器
- 6 室外器
- 11 吸熱盤（伝熱手段）
- 12 ヒートパイプ（伝熱手段）
- 13 放熱器

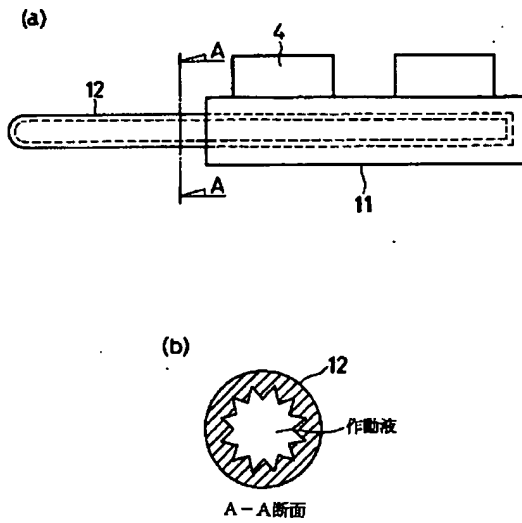
【図1】



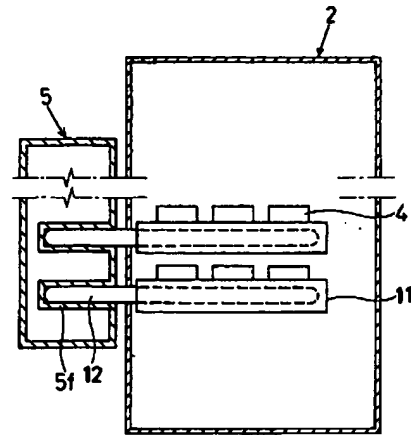
【図2】



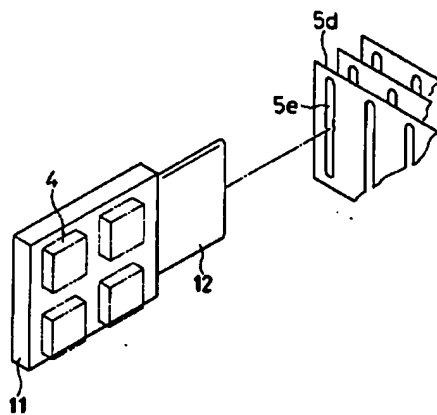
【図3】



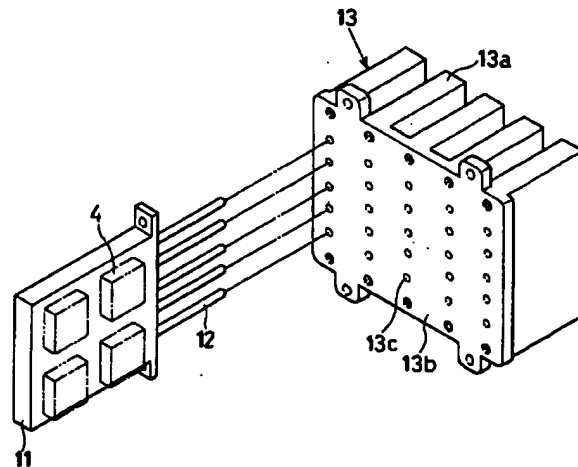
【図4】



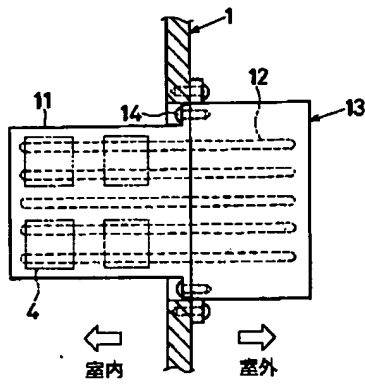
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

